

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-263072
(P2001-263072A)

(43)公開日 平成13年9月26日(2001.9.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード*(参考)
F 0 2 B 25/20		F 0 2 B 25/20	C
	33/04	33/04	Z
F 0 2 M 17/34		F 0 2 M 17/34	D
19/00		19/00	A
			V

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-46710(P2001-46710)
(22)出願日 平成13年2月22日(2001.2.22)
(31)優先権主張番号 1 0 0 0 9 7 9 3 : 6
(32)優先日 平成12年3月1日(2000.3.1)
(33)優先権主張国 ドイツ (D E)

(71)出願人 598052609
アンドレアス シュティール アクチエン
ゲゼルシャフト ウント コンパニー
ドイツ連邦共和国 デー・71336 ヴァイ
プリンゲン パートシュトラッセ 115
(72)発明者 ハイコ ロスカムプ
ドイツ連邦共和国 デー・73099 アーデ
ルベルク ウンタードルフ 15
(74)代理人 100063130
弁理士 伊藤 武久 (外1名)

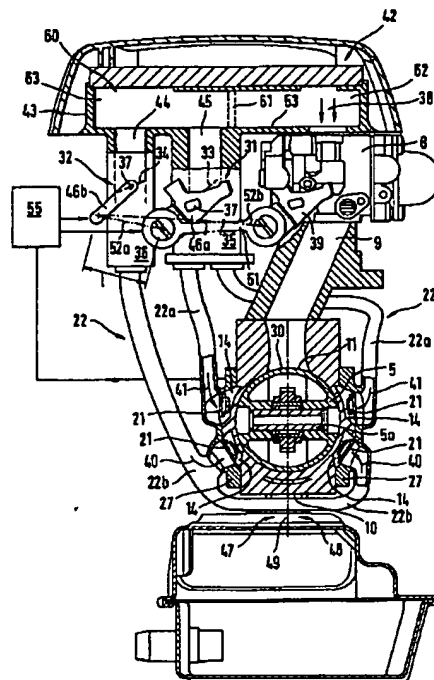
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 調節可能な充填原理を有する2サイクル機関

(57)【要約】

【課題】 チェーンソー、刈払機、切断研磨機などの携帯可能な手動式作業機械における駆動原動機としての2サイクル機関を、充填原理に依存せず、この2サイクル機関の各移動点にて、掃気損失を僅かにして完全な混合気の取り込みを達成するように改善する。

【解決手段】 1つの側面(47、48)の各掃気通路(14)が、ガス供給する空気通路(22a、22b)と接続されていること、及び、1つの側面(47、48)のガス供給する前記空気通路(22a、22b)が、これらの空気通路(22a、22b)内のガス流(40、41)の体積を互いに異なって調節することができるように、互いに別々に形成されていること。



【特許請求の範囲】

【請求項1】2サイクル機関、特に、チェーンソー、刈払機、切断研磨機などの携帯可能な手動式作業機械における駆動原動機としての2サイクル機関であって、この2サイクル機関が、シリンダ(2)内に形成されている燃焼室(3)を有し、この燃焼室(3)が、上下動するピストン(5)により画成されていて、このピストン(5)が、クランクケース(4)内にて回転可能に支持されているクランクシャフト(7)をコンロッド(6)を介して駆動し、

更に前記2サイクル機関が複数の掃気通路(14)を有し、これらの掃気通路(14)が、排気口(10)をほぼ二分する対称面(49)に関して対向する側面(47、48)上に配設されていて且つクランクケース(4)を燃焼室(3)と接続し、各掃気通路(14)の第1端部(20)が、シリンダ壁(16)に設けられていてピストン(5)により制御される流入窓(12、15)を介して燃焼室(3)に通じていて、この掃気通路(14)の第2端部(19)がクランクケース(4)に向かって開口していて、掃気通路(14)が、その端部(19、20)間にて逆止め弁(21)を介して空気通路(22a、22b)と接続されていて、この空気通路(22a、22b)が、調整可能な絞り部(31、32)を介して、基本的に燃料を含まないガスを供給し、更に前記2サイクル機関が燃料/空気・混合気用の混合気準備装置(8)を有し、この混合気準備装置(8)が吸気口(11)を介してクランクケース(4)と接続されている前記2サイクル機関において、

1つの側面(47、48)の各掃気通路(14)が、ガス供給する空気通路(22a、22b)と接続されていること、及び、1つの側面(47、48)のガス供給する前記空気通路(22a、22b)が、これらの空気通路(22a、22b)内のガス流(40、41)の体積を互いに異なって調節することができるように、互いに別々に形成されていることを特徴とする2サイクル機関。

【請求項2】各空気通路(22a、22b)に、特に調整可能な絞り部(31、32)が付設されていることを特徴とする、請求項1に記載の2サイクル機関

【請求項3】対向側面(46、47)上にほぼ同じ高さに位置する2つの掃気通路(14)が一对の掃気通路を形成し、この一对の掃気通路の掃気通路(14)に通じている空気通路(22a、22b)に、共同の有利には調整可能な絞り部(31、32)が付設されていることを特徴とする、請求項1または2に記載の2サイクル機関。

【請求項4】絞り部(31、32)が、回転軸線(37)を中心に回動可能な絞り要素を有し、この絞り要素が有利には絞り弁(33、34)として形成されていることを特徴とする、請求項1～3のいずれか一項に記載

の2サイクル機関。

【請求項5】絞り要素(33、34)が、混合気準備装置(8)の絞り弁と位置依存式に連結されていて、この連結が、有利には調節アーム(51、52)により実施されていて、この調節アーム(51、52)が絞り弁の絞り弁レバー(39、46a、46b)を互いに接続し、特に、調節アーム(51、52、52a)の長さ(1)、伝動比、及び/または伝動における死経路が調節可能であることを特徴とする、請求項4に記載の2サイクル機関。

【請求項6】空気通路(22a、22b)が、外側の管及び/または可撓管(22)、空気通路を形成する構成部材、及び/または、シリンダブロック内の空洞部により形成されていることを特徴とする、請求項1～5のいずれか一項に記載の2サイクル機関。

【請求項7】空気通路(22a、22b)が空気フィルタケーシング(43)から分岐し、この空気フィルタケーシング(43)が、流入する燃焼用空気の気流方向(38)にて混合気準備装置(8)に対して前置されていて、有利には空気通路(22a、22b)が、絞り部(31、32)を受容する絞り部ケーシング(35、36)に接続し、この絞り部ケーシング(35、36)が特に空気フィルタ底部(53)に固定されていることを特徴とする、請求項1～6のいずれか一項に記載の2サイクル機関。

【請求項8】絞り部ケーシング(35、36)が、混合気準備装置(8)の気化器ケーシングとは別個に設けられていて、有利にはこの気化器ケーシングに対して距離をもって設けられていて、特に空気通路(22a、22b)が、互いに別々に絞り部ケーシング(35、36)に接続していることを特徴とする、請求項7に記載の2サイクル機関。

【請求項9】第1絞り部(31)が空気フィルタケーシング(43)に接続していて、第2絞り部(32)が第1絞り部(31)に接続されていて、絞り部ケーシング(35、36)が有利には空気フィルタ底部(53)と一体式に形成されていることを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の2サイクル機関。

【請求項10】空気フィルタ(42)の純粋空気空間(60)が、隔壁(61)により互いに分割された2つの室(62、63)に分けられていて、混合気準備装置(8)が1つの室(62)に、絞り部(31、32)が他の室(63)に接続されていることを特徴とする、請求項1～9のいずれか一項に記載の2サイクル機関。

【請求項11】絞り部(31、32)が、曲線板、レバーステッド、または電気調節装置(55)により、互いに依存しないで調整可能であることを特徴とする、請求項1～10のいずれか一項に記載の2サイクル機関。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、請求項1の前提部分に記載した2サイクル機関に関し、この2サイクル機関は、特に、チェーンソー、刈払機、切断研磨機、送風機などの携帯可能な手動式作業機械における駆動原動機として使用される。

【0002】

【従来の技術】混合気が掃気される2サイクル機関は、出力が大きく重量が少ないことにより、正に携帯式の作業機械に使用される。混合気が掃気される2サイクル機関の排気ガス特性を改善するために、ドイツ特許出願公開第2650834号明細書(DE2650834A1)では、4通路機関において、基本的に燃料を含まないガスを排気口に近い掃気通路(トランスファ通路)を介して供給し、濃厚混合気を排気口から遠い掃気通路を介して取り込むことが提案されていて、ここで、排気口から遠い掃気通路内の濃厚混合気の前には空気が予め蓄えられる。このようにすると混合気掃気の損失が低減され、それにより排気ガスの質が改善される。

【0003】掃気損失を低減するために供給され、燃料を含まないガス、特に空気は、全ての稼動状態で有利というわけではない。つまり、アイドリング時には十分に濃厚で点火可能な混合気が燃料室内に提供される必要がある一方で、高回転数領域では寧ろ希薄混合気が有利とされる。更に、高回転数時には、混合気を取り込むために使用可能な時間窓は極めて狭く、この時間窓は、空気を予め蓄える場合には更に制限される。ドイツ特許出願公開第2650834号明細書(DE2650834A1)では、ガス供給する空気通路内に、排気口から遠い掃気部内の予備蓄積空気の量を調節するための絞り弁が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、当初に挙げた形式の2サイクル機関を、充填原理(給気原理)に依存せず、この2サイクル機関の各稼動点にて、掃気損失を僅かにして完全な混合気を取り込みを達成するように改善することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題は、本発明に従い、請求項1に記載した特徴により解決される。

【0006】1つの側面の各掃気通路は、ガス供給する空気通路と接続していて、この場合、ガス供給するこれらの通路は広範囲に渡って互いに別々に形成されている。それにより、空気通路内のガス流の体積を互いに異なって調節することが可能であるので、混合気掃気の損失を低減するために取り入れられた空気の量と配分を内燃機関の稼動状態に適合して割り当てることができる。

【0007】このことは、 n 掃気通路($n \geq 3$)を有する2サイクル機関において、混合気掃気の損失を低減するためのバイパス空気を、稼動点に適合させて配分することを可能とする。この場合、ガス供給する空気通路の

対応的な制御により、広い範囲内で、機関は、排気口に近い掃気通路においても、排気口から遠い掃気通路においても、成層給気(Schichtladung)の原理でも、空気予備蓄積(Luftvorlage)の原理でも稼動され得る。

【0008】各空気通路に特に調整可能な絞り部を付設することは有利であり、この場合、構成部材の必要量を減らすために、シリンダ対称面に関して対向する側面上にてほぼ同じ高さに位置する掃気通路における一対の掃気通路(掃気通路ペア)に、共通して調整可能な1つの絞り部を付設することは合目的である。この場合この絞り部は、合目的には、ダイヤフラム気化器における空気絞り部に対応して形成されていて、即ち、体積流量を制御するために簡単な方式で調整可能である絞り弁またはローラ状部材を有する。この場合、有利には、空気通路の絞り要素が混合気準備装置の絞り弁(スロットルバルブ)と位置依存式に連結されている。この位置依存式の連結は、直線的に形成され得るが、また、曲線部により例えば段階的に開口するように適合されても形成され得て、空気絞り要素の時間的に遅らされる開口を気化器絞り弁に関連して可能とするために死経路も含む。このことは、調節アームまたは曲線板(カムプレート)を形成することにより簡単に達成され、これらの調節アームまたは曲線板は異なる絞り弁の絞り弁レバーを互いに連結する。調節アームと曲線板における形状と長さにより連結機能が決定されている。この場合、調節アームの長さは合目的には調節可能である。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の他の特徴は、他の請求項、説明、並びに図面から明らかであり、次に、図面を用いて本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0010】図1に図示されている2サイクル機関(2ストロークエンジン)1は、主として、シリンダ2と、このシリンダ2内にて上下動するピストン5とから成り、このピストン5は、コンロッド6を介して、クランクケース4内に配置されているクランクシャフト7を回転駆動する。ピストン5は、ピストンピン5aを用いてコンロッド6の端部にて回動可能に保持されている。

【0011】シリンダ2内には燃焼室3が形成されていて、この燃焼室3はピストン5のピストンクラウン13により画成されている。燃焼室3には排気口10が設けられていて、この排気口10を介して作業サイクル後に燃焼ガスが排出される。2サイクル機関1の稼動のために必要不可欠な燃料/空気・混合気は、混合気準備装置8から、吸気口11に接続されている吸気通路9及び吸気口11を介してクランクケース4に供給される。混合気準備装置8がダイヤフラム気化器であることは合目的である。

【0012】吸気口11は、図示されている実施形態では、ピストンスカート30によりポートコントロールされ、この場合、図1に示されているピストン5のストロ

ーク位置では、吸気口11はピストンスカート30により完全に閉鎖されている。吸気口11は合目的にはダイヤフラム吸気口として形成され得る。クランクケース4内に既に吸入されている燃料/空気・混合気は、ピストン5が矢印方向50で下死点方向へ更に運動することにより圧縮され、掃気通路(トランスファ通路)14を介して燃焼室3内へ掃気される。図3には、掃気通路14の1つが断面図で示されている。

【0013】図1及び図2にて示されているように、この実施形態では、シリンダ2の対称面49の各側方に2つの掃気通路14が配設されていて、この場合、対称面49は、シリンダ軸線17を含み、排気口10ないしは排気窓をほぼ二分する。掃気通路14の数は一例として挙げられていて、 n 通路($n \geq 3$)が可能である。

【0014】掃気通路14のシリンダヘッド18側の第1端部20は、シリンダ壁16における流入窓12ないしは15を介して燃焼室3に通じ、それに対して各掃気通路14のクランクケース4側の第2端部19は、クランクケース4に向かって開口している。図1が示すように、排気口に近い通路14には流入窓15が、排気口から遠い通路14には流入窓12が割り当てられている。

【0015】この実施形態にて各掃気通路14は、特に図3に示されているように、シリンダ壁16内にてシリンダ軸線17に対してほぼ平行に延びている。また、掃気通路14は、この実施形態とは異なる形状も有し得て、例えば、気流方向に湾曲して延在可能であり、この種の湾曲して延在する通路は「取っ手状通路(ヘンケル通路)」とも称される。

【0016】ピストンに対して閉ざされるように実施されている掃気通路14は、図2及び図3が示すように、第1端部20と第2端部19との間にて、有利には外側の空気通路22a、22bと接続されていて、この場合、空気通路22a、22bと掃気通路14との間の気流接続を閉鎖する逆止め弁(制限弁)21が設けられていて、この逆止め弁21は掃気通路14内に向かって開かれる。逆止め弁21は、図示されている実施形態ではダイヤフラム弁として形成されていて、この場合、膜23は図3に対応する開口位置にて排出隙間24を開放し、この流出隙間24は、掃気通路14の天井部25側に位置する。図示されている開口位置にて、膜23は支持板26により保持されていて、この支持板26は、空気通路の接続部材27と共に、固定ボルト28を用いて外側のシリンダ壁29に固定されている。

【0017】ダイヤフラム弁21の代わりに、有利には、燃料の少ない空気ないしは燃料を含まない空気は、シリンダ壁16にてポートコントロールされる窓、並びに場合によってはピストンスカートにおける円周溝を介しても供給される。

【0018】図2に示されているように、この実施形態では4つの掃気通路14が設けられていて、これらの掃

気通路14は、対称面49に関して対向する側面47、48上に位置する。側面47、48の1つの側面上の各掃気通路14は、ガス供給する空気通路22aないしは22bと接続されていて、この場合、これらの空気通路22a、22bは、互いに別々にガス供給する空気通路として形成されている。ここでは、空気通路22a、22b内における基本的に燃料を含まないガス流40、41の体積は互いに異なるように調節可能である。このために、各空気通路22a、22bには、有利には調整可能な絞り部31、32が付設されている。この実施形態にて示されているように、一对の掃気部の掃気通路14に通じる空気通路22aないしは22bに、特に調整可能な共通の絞り部31ないしは32を付設することは合目的である。この場合、一对の掃気部(掃気部ペア)は、対称面49に関して対向する側面47及び48上に、ほぼ同じ高さに位置する掃気通路14により形成されている。

【0019】一对の掃気部の空気通路22aないしは22bに付設されている絞り部31ないしは32は、合目的には、絞り部ケーシング35ないしは36内にて回転軸線37を中心に回転可能にそれぞれ保持されているローラ状部材または特に絞り弁33ないしは34のような回転可能な絞り要素から構成されている。空気通路22aないしは22bが接続する絞り部ケーシング35及び36を介して、空気フィルタ42の純粋空気側にて掃気通路14に純粋空気が供給される。この場合、空気通路22は、この実施形態にて図示されているように、外側の管及び/または可撓管22として形成されている。また、これらの空気通路を、ケーシングに形成する構成部材及び/またはシリンダブロック内の空洞部により形成することも合目的である。空気通路22a、22bは空気フィルタケーシング43から分岐し、この場合、空気フィルタ42は、混合気準備装置8に供給される燃焼用空気を濾過するために用いられる。空気フィルタケーシング43は、流入する燃焼用空気の気流方向38にて、混合気準備装置8に対して前置されている。空気フィルタ42の純粋空間60は有利には隔壁61により互いに分割された2つの室62及び63に分けられている。1つの室62には混合気準備装置8が接続されていて、それに対して他の室63には絞り部31、32を介して空気通路22a、22bが接続されている。つまり、空気通路内への燃料の浸入が回避されている。

【0020】図2から見て取れるように、絞り部ケーシング35及び36は、互いに別々に設けられてもいるし、混合気準備装置8の気化器ケーシングに対しても別個に形成されている。絞り部ケーシング35及び36を共通のケーシング構成部材として実施することは合目的であるが、この場合には、互いに別々の絞り部通路44及び45が、体積の分割配分のために形成されている。

【0021】図4には、互いに別々に設けられている絞

り部31、32を有する縦続装置（カスケード装置）が示されている。絞り部31は、空気フィルタ42の純粹空気室63に接続されていて、それに対して第2の絞り部32は、第1の絞り部31の下流側にて、この第1の絞り部31の絞り部ケーシング35に接続している。また、空気通路22a及び22bは、別々に互いに絞り部31及び32に接続されている。

【0022】空気通路22a、22bの各絞り要素33、34は、シャフトを介して相対回転不能に絞り弁レバー46a、46bと接続されていて、これらの絞り弁レバー46a、46bを介して、開口幅、即ち絞り部通路44ないしは45の貫流横断面が調節され得る。

【0023】絞り弁33及び34が、混合気準備装置8の絞り弁ないしは混合気準備装置8の絞り弁シャフト39と連結されていることは合目的である。このために、絞り弁レバー39、46a、46bの間には、調節アーム51と、調節アーム52aないしは52bが配設されていて、これらの調節アームは、絞り弁レバー39、46a、46bに回動可能にそれぞれ固定されていて、これらの絞り弁レバー39、46a、46bを一続きに操作する。この場合、有利には、各空気絞り弁は調節アーム51、52bを介して気化器絞り弁と連結される、または、空気絞り弁33、34が調節アーム51、52aを介して一続きに相前後して気化器絞り弁に接続される。この種の固定連結により、気化器における絞り弁の各位置に、空気を供給すべき絞り部通路44及び45における絞り弁の位置を不変に割り当てることが可能である。それぞれの絞り弁33及び34を、ガスを供給すべき空気通路22a及び22bのために適切に調節することを個々に達成するために、調節アーム51及び52が、例えば、ねじ付きロッド等として実施されることにより、それらの長さに関して調節可能とすることは合目的である。この場合、絞り弁の絶対的な位置が互いに影響され得るだけではなく、調節アーム51、52の形状と長さ、並びにレバー39、46a、46bに対するそれらの枢着点によって開口特性にも影響が及ぼされる。死経路及び曲線板（カムプレート）により他の形成も可能であり、その際には空気絞り部の開口は死経路により気化器絞り弁の開口に追従可能である。それにより、同様の2サイクル機関1を、掃気予備蓄積（Spuelvorlage）の原理においても成層給気の原理においても移動することが可能である。例えば、排気口から遠くにて開いている空気通路22aへの空気供給がほぼ遮断され、排気口に近い掃気通路14だけに空気通路22bを介して空気が供給されると、この2サイクル機関は層形成給気の原理に基づいて作動される。排気口に近い空気通路22bを介する空気供給が絞り弁34の調整により減少されると、吸気段階中には少量の空気だけが排気口に近い掃気通路14に入り込み、それにより、次に続く給気交換の際には、クランクケース4内に構成される過剰圧力、並

びに後続して流入する燃料／空気・混合気に基づき、先ずは予め蓄えられている空気が流入し、その後に少なくとも一部分量の燃料／空気・混合気がクランクケースから浸入する。機関の充填原理が空気予備蓄積の方向へとずらされる。

【0024】排気口に近い掃気通路14にも排気口から遠い掃気通路14にも各吸気段階にて空気が供給されると、全掃気通路14内にてこの空気は、後続して流入する燃料／空気・混合気の前に予め蓄えられることになる。つまり、2サイクル機関は、掃気予備蓄積の原理に基づいて移動される。

【0025】空気通路22a及び22bへのガス供給の異なる制御を例として列挙することは、2サイクル機関が、例えば負荷及び／または回転数（即ち、負荷、または回転数、または負荷及び回転数）に依存して、それぞれの稼動点に適合する充填原理に応じて移動され得るということを明確にする。ここで、実際には絞り弁レバー39、46a、46bの連結は、対応的に適切な調節アーム51及び52を介して、連結から得られる運動が機関の稼動動作に適合されているように行われる。この場合、調節アーム51、52の長さを調節可能とすることは合目的であり得るので、サービスや整備にて、それぞれの稼動点が修正され得る。

【0026】有利には、空気絞り部31、32の絞り弁33、34は、電気調節装置55により互いに独立して調整され、この場合、調節装置55は、制御部、例えばマイクロプロセッサを含み、この制御部は、信号導線を介して供給されている機関の稼動データを認識し、評価し、対応して調節装置55を作動する。

【0027】絞り部ケーシング35、36は、有利には、空気フィルタ42の空気フィルタ底部53に固定されていて、この場合、絞り部通路44、45は、空気フィルタケーシング43の純粹空間から分岐している。絞り部ケーシング35、36は合目的には空気フィルタ底部53と一体的に実施され得る。

【0028】絞り部ケーシング35及び36から掃気通路14への空気通路22の案内は、通路22aの例として図示されているように別個に行われ得る、または、通路22bで描写されているように先ずは共同で行われ得る。この通路22bはシリンダの領域にて初めて分割される。構造的に空気通路を、ケーシングを形成する構成部材により、またはシリンダブロック内の空洞部として形成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】シリンダの対向する側面上に位置する掃気通路を備えた2サイクル機関を示す縦断面図である。

【図2】空気フィルタと排気ガス消音器が配置されている2サイクル機関におけるシリンダの横断面を示す図である。

【図3】ダイヤフラム弁を介して空気通路と接続する掃

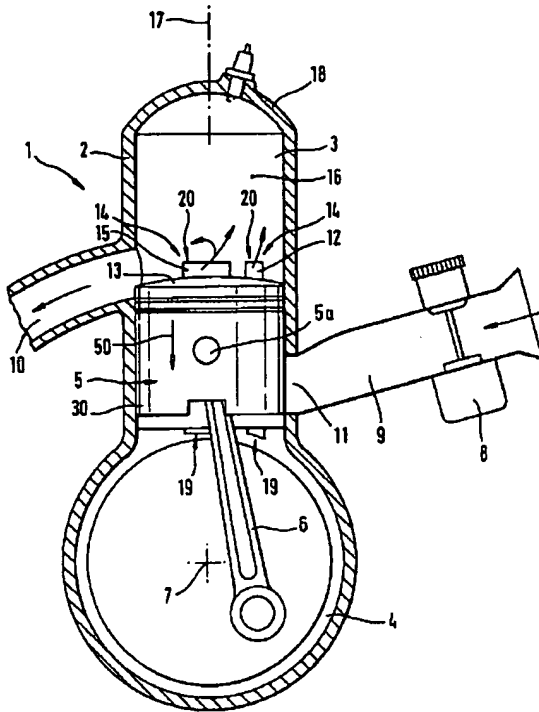
気通路を示す縦断面図である。

【図4】空気通路のための絞り部の縦続配置を示す図である。

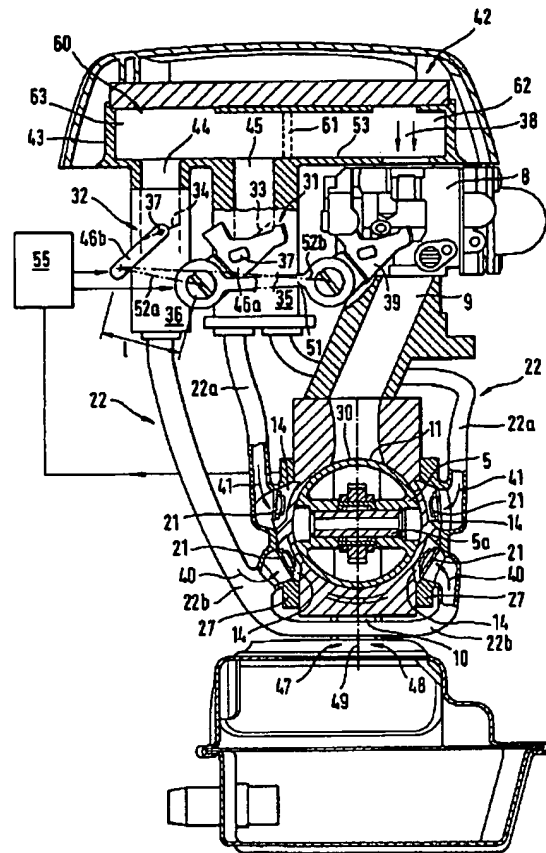
【符号の説明】

1	2サイクル機関	29	外側のシリンダ壁
2	シリンダ	30	ピストンスカート
3	燃焼室	31	絞り部
4	クランクケース	32	絞り部
5	ピストン	33	絞り弁
5 a	ピストンピン	34	絞り弁
6	コンロッド	35	絞り部ケーシング
7	クランクシャフト	36	絞り部ケーシング
8	混合気準備装置	37	ローラ状部材または絞り弁の回転軸線
9	吸気通路	10 38	燃焼用空気の気流方向
10	排気口	39	絞り弁レバー
11	吸気口	40	ガス流
12	流入窓	41	ガス流
13	ピストンクラウン	42	空気フィルタ
14	掃気通路	43	空気フィルタケーシング
15	流入窓	44	絞り部通路
16	シリンダ壁	45	絞り部通路
17	シリンダ軸線	46 a	絞り弁レバー
18	シリンダヘッド	46 b	絞り弁レバー
19	掃気通路の第2端部	20 47	シリンダの対称面に関して対向する側面の1つの側面
20	掃気通路の第1端部	48	シリンダの対称面に関して対向する側面の1つの側面
21	逆止め弁（ダイヤフラム弁）	49	シリンダの対称面
22	空気通路（空気通路管）	50	下死点方向へのピストンの運動
22 a	空気通路	51	調節アーム
22 b	空気通路	52 a	調節アーム
23	膜	52 b	調節アーム
24	排出隙間	53	空気フィルタ底部
25	掃気通路の天井部	30 55	電気調節装置
26	支持板	60	空気フィルタの純粋空間
27	空気通路の接続部材	61	隔壁
28	固定ボルト	62	純粋空気室
		63	純粋空気室

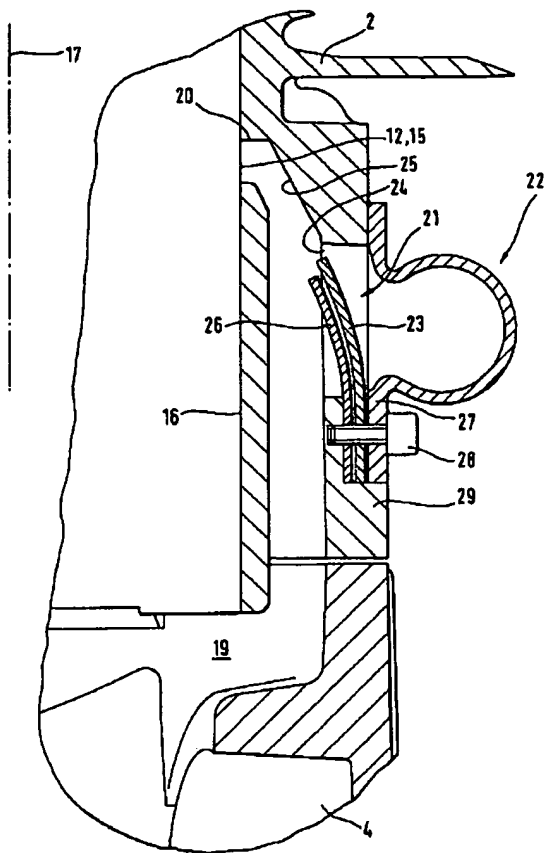
【図1】



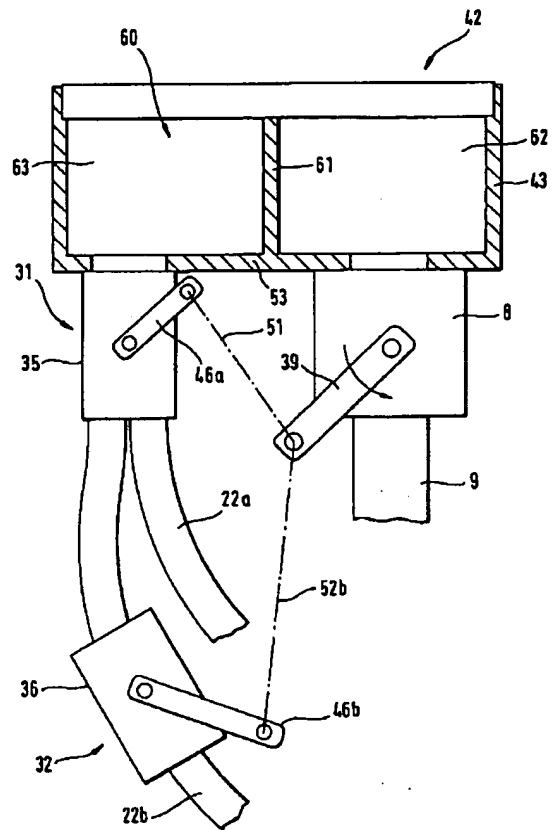
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F 0 2 M 19/00

識別記号

F I
F 0 2 M 19/00

テーマコード(参考)
R

(72)発明者 アクセル クリメク
ドイツ連邦共和国 デー・71409 シュヴ
ァイクハイム レッシングシュトラッセ
32

(72)発明者 ベーター リンスバウアー
ドイツ連邦共和国 デー・73630 レムス
ハルデン シュナイター シュトラッセ
8

(72)発明者 ラース ベルクマン
ドイツ連邦共和国 デー・73642 ヴェル
ツハイム エングリッシャー ガルテン
6